

Moulding die halves closed tightly in parallel plane

Patent Number: DE19510488
Publication date: 1996-03-21
Inventor(s): GOSDIN MICHAEL DR (DE)
Applicant(s): BATTENFELD GMBH (DE)
Requested Patent: DE19510488
Application Number: DE19951010488 19950327
Priority Number(s): DE19951010488 19950327
IPC Classification: B29C45/64
EC Classification: B29C45/17M
Equivalents:

Abstract

The mould closing device, esp. for the manufacture of plastic objects by pressure injection moulding, has a pair of tool clamping plates (1, 2), with an attached moulding die half (3, 4) on each, the assembly closing together and carried on guides (5). Closing force is provided by a mechanical drive (6). The machine frame (7) accepts this force. It had a base and two end pieces resembling book ends(9,10), forming a flat-bottomed U-shape in section. The end pieces contain the in-line drive and mould assembly, and so provide the reaction to the closing force. Between one tool clamping plate (2), and end piece (10), is a compensator (11) for machine frame distortion, under loading.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES
PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: 195 10 488.9-16
(22) Anmeldetag: 27. 3. 95
(43) Offenlegungstag: —
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 3. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Battenfeld GmbH, 58540 Meinerzhagen, DE

(72) Erfinder:

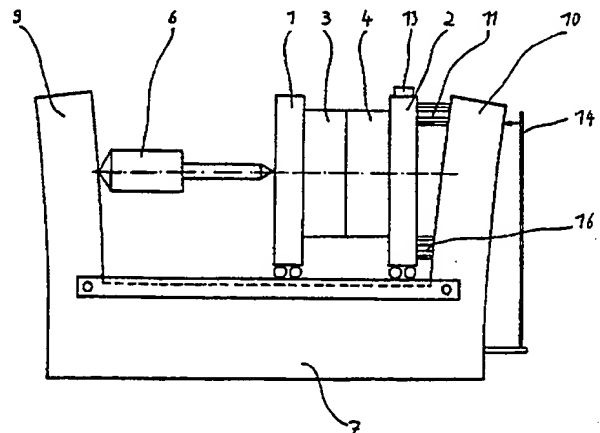
Gosdin, Michael, Dr., 58540 Meinerzhagen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	36 24 615 C2
DE	20 48 258 C2
DE	93 20 508 U1
EP	03 11 133 B1
WO	94 17 977 A1

(54) Vorrichtung zum Schließen von Formen für die Herstellung von Gegenständen aus Kunststoff

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Schließen von Formen für die Herstellung von Gegenständen aus Kunststoff, die aufweist: zwei Werkzeugaufspannplatten (1, 2) für ein Werkzeug (3, 4), wobei mindestens eine der Werkzeugaufspannplatten (1) in Schließrichtung des Werkzeugs verschiebbar angeordnet ist; einen Schließkraftantrieb (6); einen Maschinenrahmen (7), der die Form eines C bildet, wobei die Seitenteile (9, 10) des Maschinenrahmens (7) zur Aufnahme der Schließkraft des Kraftantriebs (8) mit dem Kraftantrieb (8) und einer Werkzeugaufspannplatte (2) direkt oder indirekt in Kraftverbindung stehen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß zwischen einer Werkzeugaufspannplatte (2) und einem Seitenteil (10) des Maschinenrahmens (7) mindestens ein Wegverstellelement (11) angeordnet ist, mit dem Verformungen des Maschinenrahmens (7) infolge der Schließkraft des Kraftantriebs (6) bezüglich des Werkzeugs (3, 4) ausgeglichen werden. Vorteilhafterweise ist es damit bei einfacher Gestaltung des Maschinenrahmens möglich, ohne den Einsatz teurer Gelenke Planparallelität des Werkzeugs herzustellen, auch wenn sich der Maschinenrahmen schließkraftbedingt verformt.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schließen von Formen für die Herstellung von G genständen aus Kunststoff, insbesondere zum Spritzgießen, die aufweist:

- zwei Werkzeugaufspannplatten, mit denen jeweils ein Teil eines aus mindestens zwei Teilen bestehenden Werkzeugs verbunden ist, wobei mindestens eine der Werkzeugaufspannplatten in Schließrichtung des Werkzeugs verschiebbar angeordnet ist, vorzugsweise auf einem Führungsträger verschiebbar gelagert ist;
- einen Kraftantrieb, der zum Schließen und Zuhalten des Werkzeugs eine Schließkraft erzeugt;
- einen Maschinenrahmen, der die Schließkraft des Kraftantriebs aufnimmt und der aus einem Unterteil und aus zwei Seitenteilen besteht, wobei Unterteil und beide Seitenteile die Form eines C bilden, wobei die Seitenteile des Maschinenrahmens zur Aufnahme der Schließkraft des Kraftantriebs mit dem Kraftantrieb und einer Werkzeugaufspannplatte direkt oder indirekt in Kraftverbindung stehen.

Eine gattungsgemäße Schließeinheit für ein Kunststoff-Verarbeitungswerkzeug ist aus der DE 20 48 258 C2 bekannt. Sie dient hier insbesondere zum Herstellen von Kunststoffbehältern im Blasformverfahren und weist einen im wesentlichen C-förmigen, aus zwei Schenkeln und einer diese an ihrem einen Ende verbindenden Traverse bestehenden Maschinenrahmen auf. Die Schenkel sind gelenkig mit je einem Betätigungszylinder verbunden. Diese wiederum schließen die beiden Werkzeughälften. Beim Aufbringen der Schließkraft stützen sich die Betätigungszylinder gegen die Schenkel ab; diese wiederum leiten die Kraft in beide Schenkel verbindende Traverse weiter.

Eine ähnliche Schließeinheit für eine Hohlkörperblasanlage ist aus der DE 36 24 615 C2 bekannt. Hier sind zwei Schließplatten beschrieben, die je eine Werkzeughälfte tragen und die zum planparallelen Schließen und Öffnen des Werkzeugs mittels eines gemeinsamen Arbeitszylinders verfahrbar sind. Zur Aufbringung der Schließkraft zwischen den beiden Schließplatten stützt sich der Arbeitszylinder zwischen einer Schließplatte und einer Jochplatte ab, die fest mit den Maschinenholmen verbunden ist. Die andere Schließplatte ist ebenfalls fest mit den Maschinenholmen verbunden. Die Jochplatte ist gelenkig mit einem Hebel verbunden, der ebenfalls an den Maschinenholmen gelenkig angeordnet ist.

Diese Schließsysteme haben den Nachteil, daß durch die Verschiebung der Schenkel bzw. Hebel (Stützelemente) beim Aufbringen der Schließkraft, die im Zentimeter-Bereich liegen kann, eine Veränderung der Geometrie entsteht, die bedingt, daß der planparallele Werkzeugschluß nicht mehr vollständig gewährleistet ist.

Es gibt weiterhin spezielle gattungsgemäße Maschinenkonzeptionen, dargestellt z.B. in der DE 93 20 508 U1 und in der EP 0 311 133 B1, die eine Anordnung diverser Gelenke vorsehen, um auch bei schließkraftbedingten Verformungen des Maschinenrahmens Planparallelität des Werkzeugs zu gewährleisten. Nachteilhaft ist dabei, daß eine relativ aufwendige Maschinenkonzeption die Folge ist, die entsprechend

teuer ist.

In der WO 94/17977 A1 wird daher vorgeschlagen, eine Ausführung einer C-Rahmen-Maschine so weiterzubilden, daß ohne Einsatz von Gelenken sichergestellt ist, daß das Spritzgießwerkzeug planparallel bleibt und zuverlässig schließt und arbeitet. Hierzu ist vorgesehen, daß der Rahmen über die beide Schenkel verbindende Traverse weitergebildet ist, so daß sich ein Doppel-C als Querschnittsform ergibt. Zur Eliminierung von Verbiegungen des Rahmens wird nun beim Aufbringen der Schließkraft im oberen Teil des Doppel-C gleichzeitig im unteren Bereich durch ein weiteres Kraftorgan eine Gegenkraft erzeugt, derart, daß die Traverse keine Verbiegung, sondern nur noch eine Längung erfährt. Es wird also vorgesehen, daß die den Maschinenrahmen verformenden Biegemomente, die beim Formschluß auftreten, kompensiert werden. Damit ist die Parallelität des Werkzeugs auch bei hohen Schließkräften sichergestellt.

Nachteilhaft an dieser Ausbildung ist, daß der Maschinenrahmen im "unteren" Bereich aufwendig ausgebildet werden muß, was entsprechenden Aufwand an Material und Bauraum erfordert. Außerdem ist eine relativ aufwendige Kraftübertragung im "unteren" Bereich notwendig, um die vom zusätzlichen Kraftorgan erzeugte Kraft zwischen den beiden Schenkeln wirken zu lassen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die eingangs beschriebene Schließvorrichtung so weiterzubilden, daß weder ein Gelenk notwendig ist noch ein aufwendiger Maschinenrahmen, daß trotzdem aber Planparallelität des Werkzeugs gewährleistet wird. Es soll also eine kostengünstige Schließvorrichtung geschaffen werden, die hohen Anforderungen an die Fertigungspräzision genügt.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, daß zwischen der Werkzeugaufspannplatte 2 und dem Seitenteil 10 des Maschinenrahmens 7 mindestens ein Wegverstellelement 11 angeordnet ist, mit dem Verformungen des Maschinenrahmens 7 infolge der Schließkraft des Kraftantriebs 6 bezüglich des Werkzeugs 3, 4 ausgeglichen werden.

Erfindungsgemäß werden also Verformungen des Maschinenrahmens, die beim Aufbringen der Schließkraft entstehen, zugelassen. Die Werkzeugspannplatte wird jedoch von dem Wegverstellelement 11 gerade wieder um den Betrag aktiv bewegt, so daß auch bei deformiertem Rahmen Planparallelität des Werkzeugs gegeben ist.

Bewirkt wird das insbesondere dadurch, daß das mindestens eine Wegverstellelement 11 um einen definierten Betrag (L) von der Werkzeugmittellinie 12 versetzt angeordnet ist.

Das Wegverstellelement 11 kann in Abhängigkeit der vom Kraftantrieb 6 erzeugten Schließkraft mit einem Signal beaufschlagt werden, das zu einem definierten Verstellweg oder zu einer definierten Kraft führt. Mit hin wird das Element 11 gesteuert.

Es kann aber auch geregelt werden. Hierzu sind weiterhin Meßmittel 13, 14 zur Messung einer verformungsbedingten Größe notwendig. Das Wegverstellelement 11 wird dann in Abhängigkeit der verformungsbedingt gemessenen Größe so geregelt, daß die Verformungen des Maschinenrahmens 7 infolge der Schließkraft des Kraftantriebs 6 bezüglich des Werkzeugs 3, 4 ausgeglichen werden.

Für die Betätigung des Elements 11 sind verschiedene

Antriebsarten möglich: Es kann zunächst hydraulisch betätigt werden. Vorteilhafterweise kann dann vorgesehen werden, daß bei gleichzeitiger hydraulischer Betätigung des Kraftantriebs 6 auch das Wegverstellelement 11 in Abhängigkeit von der Versorgung des Kraftantriebs 6 mit Hydrauliköl betätigt wird, vorzugsweise aus derselben Hydrauliköl-Quelle.

Es kann aber auch elektrisch betrieben werden. Insbesondere kann vorgesehen werden — dies ist bei kleinen Verstellwegen vorteilhaft — daß es piezo-elektrisch betätigt wird.

Die erfindungsgemäße Lösung ist vorteilhafterweise bei Schließvorrichtungen einsetzbar, bei denen der Führungsträger 5 im Maschinenrahmen 7 so gelagert ist, daß er durch die vom Kraftantrieb 6 erzeugte Schließkraft nicht mit Biegemomenten beaufschlagt wird.

Vorgesehen kann auch werden, daß zwischen dem Kraftantrieb 6 und dem Seitenteil 9 des Maschinenrahmens 7 eine Stirnplatte angeordnet ist, die vorzugsweise auf dem Führungsträger 5 verschiebbar ist. Eine Ausbildung mit Stirnplatte ist beispielsweise aus der DE 36 24 615 C2 ("Jochplatte") bekannt.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird nunmehr erreicht, daß trotz schließkraftbedingter Verformungen des Maschinenrahmens die beiden Hälften des Werkzeugs nach wie vor parallel bleiben und damit einwandfrei arbeiten, was gerade bei der Herstellung hochpräziser Spritzgießteile wichtig ist. Trotzdem ist es nicht erforderlich, auf einen komplizierten und teuren Gelenkmechanismus zurückzugreifen. Schließlich ist der Maschinenrahmen einfach und robust ausgebildet, so daß auch hier eine kostengünstige Lösung realisiert werden kann.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch die Seitenansicht der Schließvorrichtung,

Fig. 2 eine Variante dieser Schließvorrichtung mit beweglicher zweiter Werkzeugaufspannplatte und

Fig. 3 eine schematische Ansicht der Vorrichtung nach Aufbringung der Schließkraft, wobei die dadurch bedingten Verformungen übertrieben dargestellt sind.

In Fig. 1 ist die Schließeinheit einer Spritzgießmaschine dargestellt. Zwei Werkzeugaufspannplatten 1 und 2 tragen je eine Hälfte eines Spritzgießwerkzeugs 3, 4. Die beiden Werkzeugaufspannplatten sind relativ zueinander beweglich. Im vorliegenden Fall steht die Werkzeugaufspannplatte 2 relativ zur Maschine fest, die Platte 1 ist hingegen in der Maschine beweglich angeordnet. Hierzu ist sie auf einem Führungsträger 5 gelagert. Die gezeichneten Rollen deuten dies an. Zur Erzeugung der Schließkraft zwecks Zuhalten des Werkzeugs 3, 4 beim Einspritzen von Kunststoffschmelze unter hohem Druck ist ein Kraftantrieb 6 vorgesehen.

Der die Schließeinheit tragende und sie mit darstellende Maschinenrahmen 7 besteht aus einem Unterteil 8 in Form einer Traverse sowie aus zwei Seitenteilen 9 und 10. Diese sind seitlich an der Traverse 8 angeordnet, wodurch der Rahmen 7 die Form eines C bildet.

Wie zu sehen ist, ist der Führungsträger 5 derart im Maschinenrahmen 7 gelagert, daß er durch Verformungen des Rahmens infolge der Schließkraft des Kraftantriebs 6 keine Biegemomente erfährt. Im vorliegenden Fall sind an den Enden des Trägers 5 Gelenke vorgesehen, die gegebenenfalls ausreichend Spiel aufweisen, so daß sichergestellt ist, daß der Führungsträger 5 stets momentenfrei ist, wenn man einmal vom Effekt des Eigengewichts der Werkzeugaufspannplatten und des

Werkzeugs absieht.

Der Kraftantrieb 6 greift zwischen einem der seitlichen Schenkel 9 und der verschiebbaren Werkzeugaufspannplatte 1 an. Die feste Werkzeugaufspannplatte 2 ist hingegen fest mit dem Maschinenrahmen, und zwar mit dem anderen seitlichen Schenkel 10, verbunden. Die Verbindung erfolgt im dargestellten Fall über vier Elemente, nämlich über zwei Elemente 11 und zwei Elemente 15; von diesen ist jedoch nur jeweils eines sichtbar, da das jeweils andere sich in Blickrichtung dahinter befindet.

Bei dem Element 15 handelt es sich um einen Abstandshalter der nicht unbedingt erforderlich wäre und der lediglich eine feste Kraftverbindung zwischen Platte 2 und Seitenteil 10 herstellt.

Das Element 11 ist jedoch ein Wegverstellelement, das je nach Bedarf in einer Richtung, nämlich im vorliegenden Fall in Schließrichtung des Werkzeugs 3, 4, eine Verschiebewegung ausführen kann. Hierfür wird es mit Signalen und Energie aus einer nicht dargestellten Versorgungseinheit gespeist. Dadurch, daß sich das Wegverstellelement 11 in einem Abstand L von der Mittellinie 12 des Werkzeugs 3, 4 befindet, wirkt sich eine Verschiebewegung des Elements 11 in der Ausgestaltung nach Fig. 1 in einer Winkeländerung aus, was den zwischen der Werkzeugaufspannplatte 2 und dem Seitenteil 10 eingeschlossenen Winkel anbelangt.

Denkbar ist auch — dieser Fall ist in Fig. 2 dargestellt — daß die an sich feste Werkzeugaufspannplatte 2 ebenfalls auf dem Führungsträger 5 verschiebbar gelagert ist. Dabei ist vorgesehen, daß vier Wegverstellelemente 11 und 16 (wieder sind nur zwei davon sichtbar) die Kraftverbindung zwischen Werkzeugaufspannplatte 2 und Seitenteil 10 herstellen.

Die Wirkungsweise geht am besten aus Fig. 3 hervor: Dort ist stark übertrieben dargestellt, wie sich der Maschinenrahmen 7 unter der Wirkung der Schließkraft verformt. In dieser Figur ist abgestellt auf die Bauart nach Fig. 2, also mit verschiebbarer Werkzeugaufspannplatte 2, die Überlegungen gelten jedoch in gleicher Weise für die Anordnung nach Fig. 1.

Durch das Aufbringen der Schließkraft durch den Kraftantrieb 6 haben sich die beiden Seitenteile 9 und 10 des Rahmens 7 verformt. Die Verformung hat bezüglich des Angriffspunktes zwischen Seitenteil 9 und Kraftantrieb 6 keine weitere Bedeutung: Durch die Anordnung des Kraftantriebs 6 hat die Verformung des Seitenteils 9 keinen Einfluß auf die Position der verschiebbaren Werkzeugaufspannplatte 1 und damit auf die Planparallelität der beiden Werkzeughälften 3, 4.

Anders sieht es in bezug auf die Verformung des Seitenteils 10 aus: Das Wegbiegen des Teils 10 hätte ohne die erfindungsgemäße Ausgestaltung die Folge, daß die Werkzeugaufspannplatte 2 und damit die zweite Werkzeughälfte 4 nicht mehr parallel zur Platte 1 bzw. zum Werkzeugteil 3 angeordnet wäre. Das Werkzeug 3, 4 würde somit einer Scherverformung unterliegen, die die Genauigkeit der Spritzgießteile nachteilhaft beeinflussen würde.

Deshalb ist vorgesehen, daß die Wegverstellelemente 11 und 16 genau den Wegbetrag stellen, um den sich das Seitenteil 10 entfernt: Die Werkzeugaufspannplatte 2 bleibt exakt in der ursprünglichen Lage, Planparallelität der beiden Werkzeughälften 3 und 4 ist gewährleistet. Zu sehen ist, daß das Wegstellelement 16 nur eine marginale Verschiebung ausführen muß (Vergleich zwischen Fig. 2 und Fig. 3). Deswegen wurde in der Ausgestaltung nach Fig. 1 auch darauf verzichtet, dort ein

Stellelement vorzusehen; stattdessen gibt es dort nur den Abstandshalter 15. Ein nennenswerter Verstellbetrag muß nur vom Wegverstellelement 11 aufgebracht werden.

Das Wegverstellelement 11 bzw. 16 kann in gesteuert oder in geregelter Weise betrieben werden.

Im ersten Fall — Steuerung — ist ein nicht dargestelltes Meßelement vorhanden, das die Schließkraft oder auch nur die Hydraulik-Ölmenge bestimmt, die dem Kraftantrieb 6 zugeführt wird. In Abhängigkeit des festgestellten Wertes wird dann das Verstellelement 11 in vorab festgelegter Weise beaufschlagt, so daß sich entweder ein definierter Verschiebeweg ergibt oder das Element 11 eine bestimmte Kraft entwickelt. Die Abhängigkeit zwischen gemessenem Wert am Kraftantrieb 6 und vorzugegebenem Wert für das Verstellelement 11 ist z. B. in Form einer Kennlinie gespeichert, die einmal vorab experimentell ermittelt wurde.

Alternativ ist es auch möglich, einen Regelkreis vorzusehen. Dann ist ein Meßmittel 13 und/oder 14 vorhanden: Das Mittel 13 mißt z. B. mittels einer Wasserwaage die absolute Winkellage der Werkzeugaufspannplatte 2. Das Mittel 14 hingegen mißt die relative Verbiegung des Seitenteils 10 zum Maschinenrahmen. Die von den Meßmitteln 13 und/oder 14 festgestellten Werte werden einem — nicht dargestellten — Regelsystem zugeleitet. Dieses gibt dem Wegverstellelement 11 so lange Stellsignale, bis die Position der Werkzeugaufspannplatte 2 parallel zu der der Platte 1 ist.

Die Betätigung des Kraftantriebs 6 erfolgt im vorliegenden Fall hydraulisch. Es ist dann einfach möglich, auch das Wegverstellelement 11 als Hydroelement auszubilden und aus derselben Hydrauliköl-Quelle zu betreiben. Im Falle der Steuerung des Elements 11 kann vorgesehen werden, daß sowohl der Hydraulikzylinder des Kraftantriebs 6 als auch das Wegverstellelement 11 gleichzeitig mit Öl beaufschlagt werden. Das für Planparallelität der Werkzeugteile 3 und 4 anzuwendende Druck- bzw. Volumenverhältnis zwischen beiden Hydro-Elementen 6 und 11 wird vorzugsweise experimentell festgelegt und dann vorgegeben.

Da die Verbiegung des Seitenteils 10 i. d. R. nur um kleine Beträge erfolgt, kommt auch der Einsatz eines piezo-elektrischen Elements in Frage. Mit einem solchen Element können auf elektrischem Wege hohe Kräfte bei geringen Verstellbewegungen vorgenommen werden.

Eine alternative — nicht dargestellte — Ausführungsform kann vorsehen, daß neben den beiden Werkzeugaufspannplatten 1 und 2 noch eine Stirnplatte auf dem Führungsträger 5 angeordnet ist, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Die Ausführungen im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung gelten dann analog.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schließen von Formen für die Herstellung von Gegenständen aus Kunststoff, insbesondere zum Spritzgießen, die aufweist:

— zwei Werkzeugaufspannplatten (1, 2), mit denen jeweils ein Teil (3, 4) eines aus mindestens zwei Teilen bestehenden Werkzeugs (3, 4) verbunden ist, wobei mindestens eine der Werkzeugaufspannplatte (1) in Schließrichtung des Werkzeugs verschiebbar angeordnet und vorzugsweise auf einem Führungsträger (5) gelagert ist;

— einen Kraftantrieb (6), der zum Schließen und Zuhalten des Werkzeugs (3, 4) in Schließkraft erzeugt.

— einen Maschinenrahmen (7), der die Schließkraft des Kraftantriebs (6) aufnimmt und der aus einem Unterteil (8) und aus zwei Seitenteilen (9, 10) besteht, wobei Unterteil (8) und beide Seitenteile (9, 10) die Form eines C bilden, wobei die Seitenteile (9, 10) des Maschinenrahmens (7) zur Aufnahme der Schließkraft des Kraftantriebs (6) mit dem Kraftantrieb (6) und einer Werkzeugaufspannplatte (2) direkt oder indirekt in Kraftverbindung stehen,

dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Werkzeugaufspannplatte (2) und dem Seitenteil (10) des Maschinenrahmens (7) mindestens ein Wegverstellelement (11) angeordnet ist, mit dem Verformungen des Maschinenrahmens (7) infolge der Schließkraft des Kraftantriebs (6) bezüglich des Werkzeugs (3, 4) ausgeglichen werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Wegverstellelement (11) um einen definierten Betrag (L) von der Werkzeugmittellinie (12) nach oben oder unten versetzt angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegverstellelement (11) in Abhängigkeit der vom Kraftantrieb (6) erzeugten Schließkraft mit einem Signal beaufschlagt wird, das zu einem definierten Verstellweg oder zu einer definierten Kraft führt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die weiterhin Meßmittel (13, 14) zur Messung einer verformungsbedingten Größe aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegverstellelement (11) in Abhängigkeit der verformungsbedingt gemessenen Größe so geregelt wird, daß die Verformungen des Maschinenrahmens (7) infolge der Schließkraft des Kraftantriebs (6) bezüglich des Werkzeugs (3, 4) ausgeglichen werden.

5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegverstellelement (11) hydraulisch betätigt wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftantrieb (6) hydraulisch betätigt wird und in Abhängigkeit der Versorgung des Kraftantriebs (6) mit Hydrauliköl auch das Wegverstellelement (11) betätigt wird, vorzugsweise aus derselben Hydrauliköl-Quelle.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegverstellelement (11) elektrisch betätigt wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegverstellelement (11) piezo-elektrisch betätigt wird.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsträger (5) im Maschinenrahmen (7) so gelagert ist, daß er durch die vom Kraftantrieb (6) erzeugte Schließkraft nicht mit Biegemomenten beaufschlagt wird.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Kraftantrieb (6) und dem Seitenteil (9) des Maschinenrahmens (7) eine Stirnplatte vorgesehen ist, die vorzugsweise auf dem Führungsträger

ger (5) verschiebbar angeordnet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

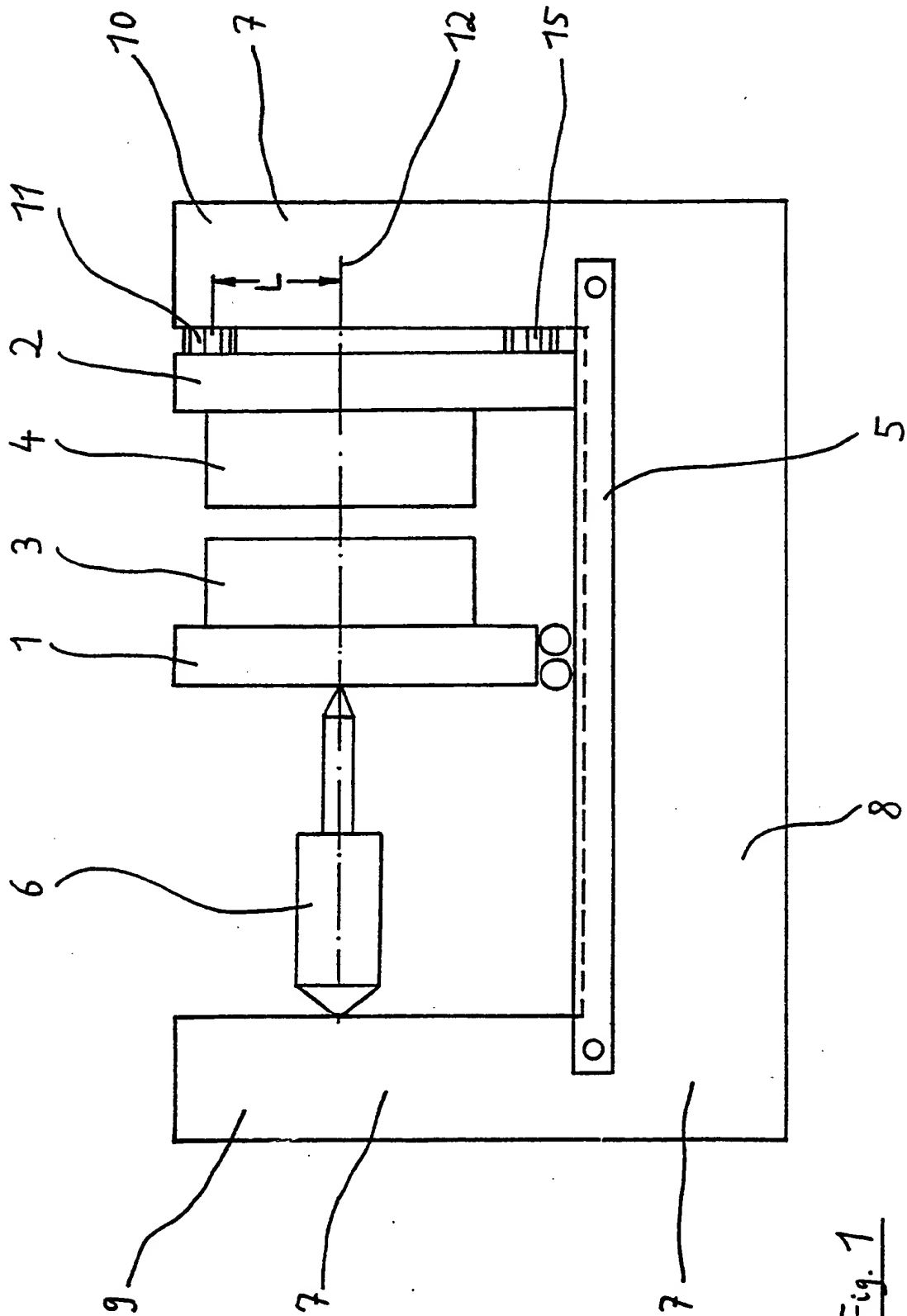


Fig. 1

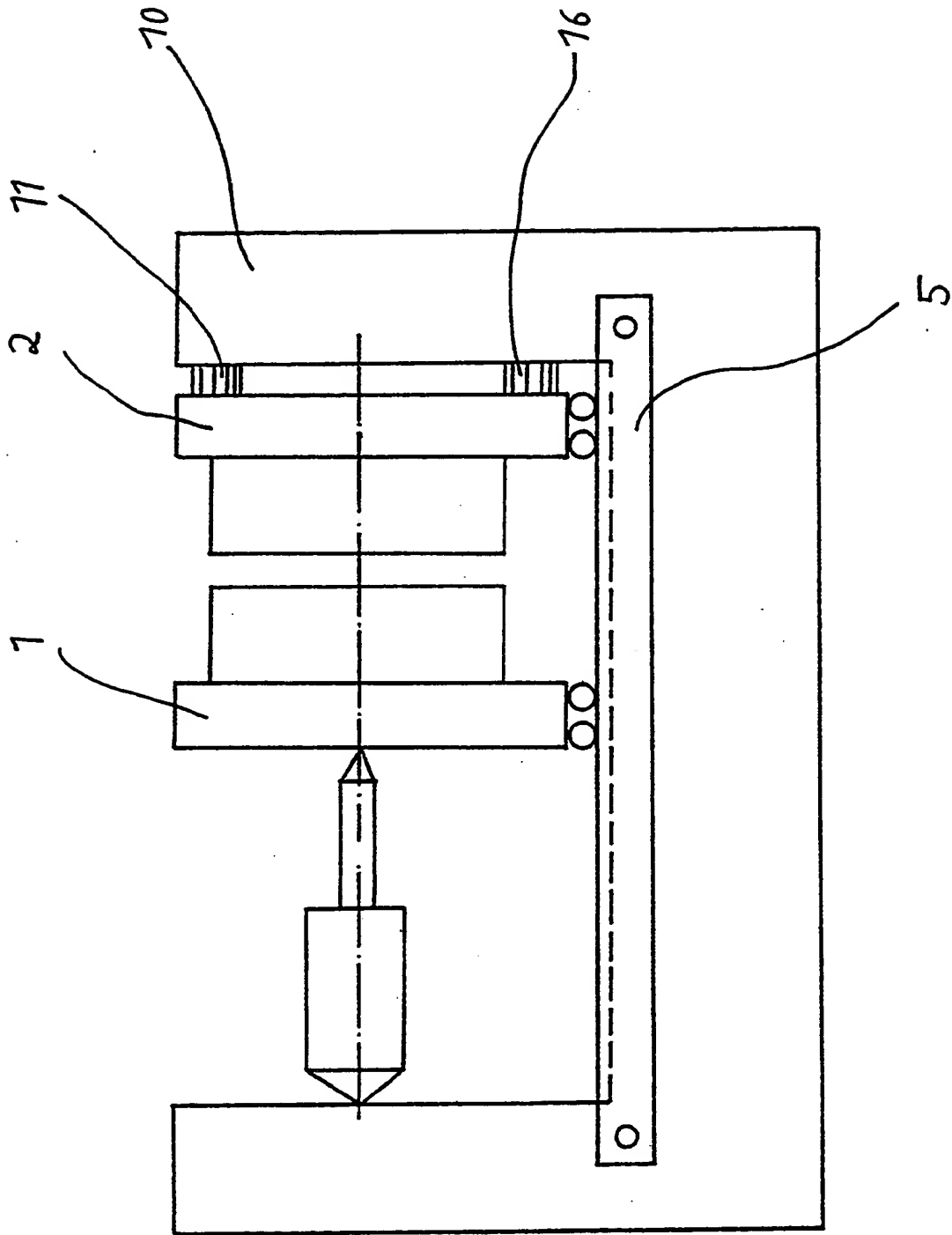


Fig. 2

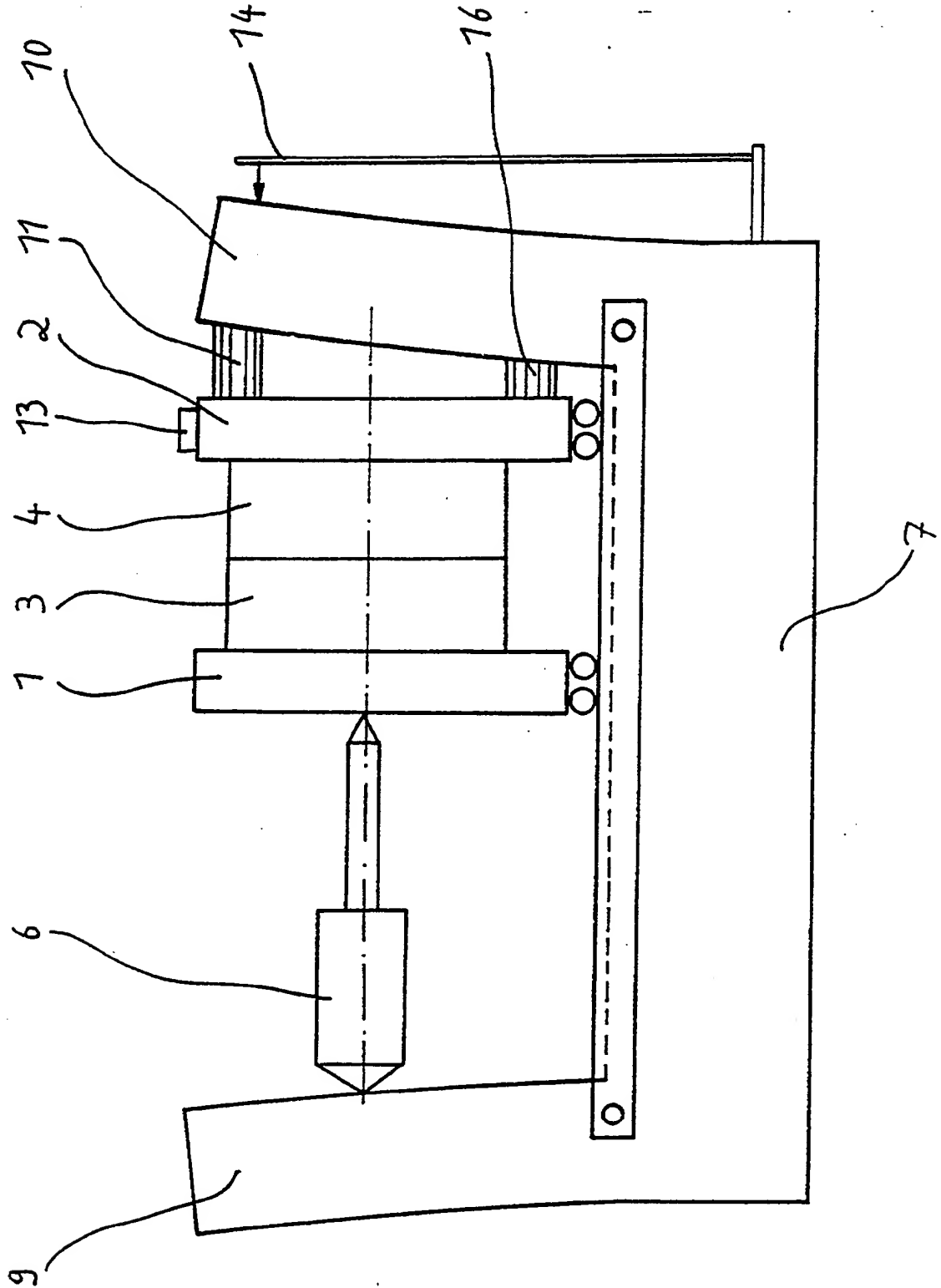


Fig. 3